

УДК 539.3

С.І. Федак к.т.н., доцент

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ДЕФОРМАЦІЙНИЙ ПЛАСТИЧНИЙ ПРОБІЙ

S.I. Fedak, Ph.D.; Assoc. Prof.

DEFORMATION PLASTIC BREAK-DOWN EFFECT

Деформаційний пластичний пробій відбувається в матеріалах, зміцнених волокнами або включеннями [1]. Руйнування волокон супроводжується мікропластичною нестійкістю вздовж ліній ковзання. Для початку процесу необхідне досягання деяких критичних умов для руйнування включень. Мікропластичність може супроводжуватися рухом дислокацій по нових лініях ковзання. Такий вид деформації відображається на діаграмах деформування стрибкоподібними приростами на ділянці, що відповідає пластичним деформаціям. Деформація виявляється у вигляді "східців" на діаграмі деформування за м'якого типу навантажування або пилкоподібному вигляді за жорсткого типу навантажування розтягом, властива широкому класу конструкційних матеріалів.

Такий ефект буде спостерігатися для тих же матеріалів і при повзучості (іншому виді деформації пластичності). Повзучість будуть характеризувати аномальні криві, коли деформація миттєвого приросту в 2 - 5 разів перевищує деформацію повзучості впродовж 700 хв. Відбувається чергування циклів зміцнення і знеміцнення матеріалу, обумовлених структурними перетвореннями типів впорядкування часток дисперсної фази, які викликають зворотну повзучість, задіяння нових систем площин ковзання. Очевидно, що класичні теорії повзучості у таких випадках використовувати без істотної адаптації не можна. Характеристики матеріалу та криві повзучості до і після стрибка будуть відрізнятися. Окрім того відбувається перехідний процес в матеріалі, що супроводжується суттєвим накопиченням деформацій.

Проведені дослідження сплаву АМг6 [2] вказують, що деформаційний пробій ініціювався в експериментах протягом 30-200 хв. лише в зразках, що піддавалися додатковому динамічному навантажуванню, яке і спричинило умови для перехідного процесу. Такий же ефект було отримано без додаткового динамічного навантажування лише для зразків, що попередньо деформувались до можливого деформаційного пробою на кривій деформації.

Відомі дослідження сплаву АМг6 в умовах одновісного розтягу за криогенних температур. Для цього матеріалу є характерним виникнення стрибкоподібної деформації при криогенних температурах, що супроводжується формуванням термічних зон в локалізованих об'ємах матеріалу [3].

Література

1. Бернштейн М.Л., Займовский В.А. Структура и механические свойства металлов. - М.: Металлургия, 1970. - 472 с.
2. Федак С. Стрибоподібна деформація сплаву АМг6 при повзучості // Вісник Тернопільського державного технічного університету. - 2003. - Т.8, ч.2. - С. 16-23.
3. Стрижало В.А., Воробьев Е.В. О нормировании прочности в условиях низкотемпературной нестабильной пластической деформации и воздействия сильных магнитных полей // Пробл. прочности. - 1999. - №5. - С. 42-52.